

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-292018

(43)Date of publication of application : 18.10.1994

(51)Int.Cl. H04N 1/41
G06F 15/66
H03M 7/50
H04N 7/15

(21)Application number : 05-074648

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 31.03.1993

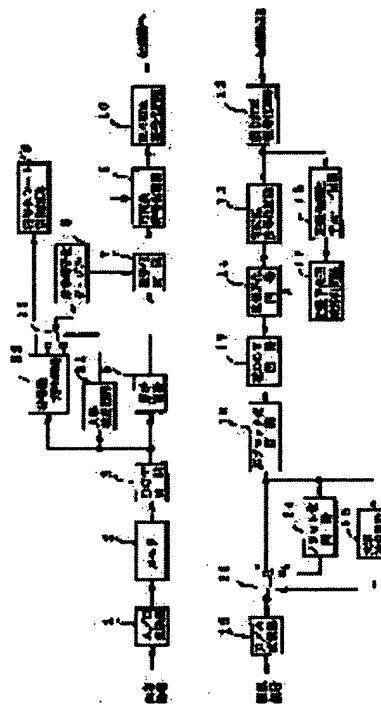
(72)Inventor : OKUYAMA TAKEHIKO
ABE SHUJI

(54) HIGH EFFICIENCY CODER AND HIGH EFFICIENCY DECODER

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the picture quality of a character and the surrounding of the character.

CONSTITUTION: A code quantity constant circuit 22 receives a DCT transformation coefficient to calculate a normalizing coefficient α_1 smaller than a normalizing coefficient α and a normalizing coefficient α_2 larger than the normalizing coefficient α based on a total activity. The DCT transformation coefficient is given also to a character detection circuit 21. The character detection circuit 21 detects a character block based on the DCT transformation coefficient and its distribution and gives normalizing coefficients α_1 , α_2 with respect to the character block and a non-character block to a basic quantization table 6. A quantization circuit 7 uses the basic quantization coefficient multiplied with the normalizing coefficient α_1 , α_2 to quantize the DCT transformation coefficient thereby quantizing the character block with a finer quantization width than that of other block. Thus, the code quantity allocated to the character block is increased and the picture quality of the character block is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3068361

[Date of registration] 19.05.2000

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Bandwidth compression equipment which quantizes the orthogonal transformation coefficient which is characterized by providing the following, and which is obtained by carrying out orthogonal transformation of the input image data per block, and cuts down the amount of signs. An alphabetic-block detection means to detect the block which contains a character edge with the alternating current component and its distribution pattern of the aforementioned orthogonal transformation coefficient. Quantization control means which make quantization width of face to the block containing the aforementioned character edge finer than the quantization width of face to other blocks based on the detection result of this alphabetic-block detection means.

[Claim 2] High efficiency decryption equipment which is characterized by providing the following and which decodes the sign which carried out orthogonal transformation of the image data per block, and was quantized by reverse quantization and reverse orthogonal transformation. A character detection means by which intensity-level change of image data in which decode was carried out by the aforementioned reverse orthogonal transformation detects a character field. A flattening means to carry out flattening of the intensity level of a character field to brightness average level, and to output it to it at least based on the detection result of this character detection means among the aforementioned character field of the image data by which decode was carried out [aforementioned], and its boundary region.

[Claim 3] the aforementioned alphabetic-block detection means -- the crown -- the feature which has the component of the absolute value more than a threshold predetermined in the aforementioned orthogonal transformation coefficient of a region -- Among the feature whose sum of squares of the aforementioned orthogonal transformation coefficient of a mid-range is more than a predetermined threshold, and the aforementioned orthogonal transformation coefficient, the component of abbreviation regularity of perpendicular frequency, a horizontal frequency -- abbreviation -- a fixed component or a horizontal, and perpendicular frequency -- abbreviation -- the bandwidth compression equipment according to claim 1 characterized by detecting the block which has at least one or more features among the features which energy concentrates on the component which changes uniformly as a block containing a character edge

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001] [Objects of the Invention]

[Industrial Application] this invention is the suitable bandwidth compression equipment for the karaoke equipment which displays a character, and high efficiency decryption equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, digital compression of a picture is considered. Various standardization proposals are proposed especially about the bandwidth compression using DCT (discrete cosine transform). Bandwidth compression technology encodes image data by the smaller bit rate in order to raise efficiency, such as digital transmission and record. The orthogonal transformation sign containing DCT is made the the best for picture compression, and is applied also to CD-karaoke equipment which reproduces a compression picture with a CD-I player now.

[0003] In orthogonal transformation coding, the redundancy of space shaft orientations is made reducible by dividing one frame into two or more blocks (m pixel xn horizontal scanning line), carrying out DCT processing, and changing an axis-of-coordinates component into the spatial-frequency component (quadrature component) which intersects perpendicularly. An orthogonal transformation coefficient is arranged in order of frequency toward a high region from low-pass [horizontal and vertical]. The redundancy of the signal of a block is reduced by quantizing the component which carried out orthogonal transformation. Generally, since the great portion of energy concentrates a picture signal on a low frequency component, the amount of data is cut down by making coarse quantization width of face to the orthogonal transformation coefficient of a high region on the occasion of quantization.

[0004] Furthermore, the amount of data is further cut down by giving variable length coding, such as Huffman coding, to a quantization output. Huffman coding cuts down the whole amount of data by variable length coding by which it encodes based on the result computed from the amount of statistical signs of a quantization output, appearance probability assigns a short bit to high data, and appearance probability assigns a long bit to low data.

[0005] Thus, since variable length coding is adopted in bandwidth compression, the amount of data after coding changes with the statistical distributions of a quantization output. That is, since the amount of compression signs is different with a pattern, at the time of transmission, you have to absorb a difference of the amount of signs with a buffer. However, if a limit of the record rate in the case of recording a limit and compressed data of the capacity of a buffer on accumulation media etc. is taken into consideration, it is necessary to rate[constant]-ize compressed data. If it takes edit etc. into consideration in recording on media, such as a digital video tape recorder and a digital video disc, especially, it is necessary to make it a fixed rate per 1 - number screen.

[0006] Drawing 10 is the block diagram showing the conventional bandwidth compression equipment and high efficiency decryption equipment which control a compression sign to a fixed rate per 1 screen in this way.

[0007] By A/D converter 1, the inputted picture signal is changed into a digital signal, and is given to

memory 2. Memory 2 outputs image data to the DCT circuit 3 per block of an $m \times n$ pixel (for example, 8×8 pixels). The DCT circuit 3 carries out two-dimensional DCT processing of the image data of a block unit, changes it into a frequency component, and outputs a DCT transform coefficient to a delay circuit 5 and the amount of signs fixed-sized circuit 4. The picture which has a fine pattern or the edge section -- the crown of a DCT transform coefficient -- the amount of information of a region increases and information is concentrated only on low-pass by the flat picture

[0008] The output of a delay circuit 5 is given to the quantization circuit 7, and with the quantization coefficient from the quantization table 6 mentioned later, the quantization circuit 7 is given to the variable-length-coding circuit 8, after quantizing by carrying out division of the DCT transform coefficient and cutting down the amount of data. By Huffman coding, the variable-length-coding circuit 8 carries out variable length coding of the quantization output, and cuts down the amount of data further. After the output of the variable-length-coding circuit 8 adds an error correcting code in the error correcting code-sized circuit 10, it is outputted to a transmission line.

[0009] By the way, as mentioned above, in variable length coding, the amount of compression signs will be different with a pattern. Then, while adjusting the total amount of signs by changing a quantization coefficient with the normalization coefficient α , in order to rate[constant]-ize a variable length sign, bit distribution is performed for every block.

[0010] That is, the amount of signs fixed-sized circuit 4 computes the activity which shows the fineness of a pattern from the alternating current (AC) component of a DCT transform coefficient for every block, further, accumulates block activity by one frame, and asks for ** (frame) activity. And in quest of the normalization coefficient α , the base quantity child-sized table 6 is given from the total activity for which it asked. The normalization coefficient α becomes so large that there is much amount of information of a screen.

[0011] Drawing 11 is explanatory drawing showing the base quantity child-sized coefficient of the base quantity child-sized table 6.

[0012] A DCT transform coefficient consists of the frequency component of 8×8 , i.e., DC component, and 63 alternating current components, and each base quantity child-sized coefficient of 64 pieces of the base quantity child-sized table shown in drawing 11 corresponds to each DCT transform coefficient. Since amount of information is different according to the horizontal and vertical frequency band of a DCT transform coefficient as mentioned above, a base quantity child-sized coefficient is AC1 for every band. Or it is set as AC14. The base quantity child-sized table 6 multiplies a base quantity child-sized coefficient by the normalization coefficient α , and outputs a quantization coefficient to the quantization circuit 7. The quantization circuit 7 is quantizing by carrying out the division of the DCT transform coefficient by the quantization coefficient, and the amount of signs for every frame is adjusted by adjusting a quantization coefficient by the normalization coefficient based on activity.

[0013] On the other hand, the block activity and frame activity for which the amount of signs fixed-sized circuit 4 asked are given to the coding rate control circuit 9. The coding rate control circuit 9 proportions the amount of signs usable to coding of the alternating current component of one screen (the amount of setting signs) in block activity, and distributes it to each block. That is, the coding rate control circuit 9 outputs the bit distribution data which asked for the activity ratio of each block, and calculated and calculated the amount of signs for every block (bit distribution) according to the operation shown in the following formula (1) from frame activity and block activity to the variable-length-coding circuit 8. The variable-length-coding circuit 8 performs constant rate-ization by carrying out variable length coding of each block within the limits of the distribution number of bits.

[0014] $\text{Distribution number-of-bits} = (\text{amount of setting signs of AC component}) \times (\text{block activity}) / (\text{of a block (frame activity)})$ -- (1)

In addition, after determining the amount of distribution bits in quest of frame activity, in order to perform variable length coding and to perform time doubling in data processing, by the delay circuit 5, the DCT transform coefficient was delayed and the quantization circuit 7 is given.

[0015] By the receiving system, the compressed data inputted through the transmission line is given to the error correction decryption circuit 12, and error correction is performed. Variable length decode is carried out in the variable length decryption circuit 13, and the data by which error correction was carried out are given to the reverse quantization circuit 14. Moreover, the normalization coefficient decoding circuit 15 decodes the normalization coefficient alpha from the data by which error correction was carried out, and outputs it to the reverse quantization coefficient calculation circuit 16. Using the same base quantity child-sized table as drawing 11, the reverse quantization coefficient calculation circuit 16 computes the quantization width of face in a transmitting system, and gives it to the reverse quantization circuit 14. The reverse quantization circuit 14 reverse-quantizes a variable length decode output, returns it to the data before quantization, and is given to the reverse DCT circuit 17.

[0016] By reverse DCT processing, the reverse DCT circuit 17 is returned to the data before DCT processing, and is given to the deblocking circuit 18. The deblocking circuit 18 forms the data of a block unit into 1 screen, gives them to D/A converter 19, and returns and outputs D/A converter 19 to an analog signal. In addition, the amount of signs fixed-sized circuit 4 asks for the normalization coefficient alpha per 1 screen, and it is a fixed value between 1 screens.

[0017] Thus, orthogonal transformation coding is performed per block. This method has an efficient coding property to a natural picture. However, the ringing called mosquito noise occurred to the character or the line drawing image, and there was a fault that quality of image will deteriorate remarkably. That is, by quantizing a transform coefficient, a high frequency component is deleted, a ringing noise occurs to the character section and the circumference on a screen, and character grace falls. Moreover, the edge of a character will also fade.

[0018] Especially, recently, the MPEG (Motion Picture Experts Group) method which adopted DCT conversion and motion compensation inter-frame predicting coding has spread, and karaoke equipment equipped with the CD-I player which adopts this method and carries out high compression (about 1/10) of the dynamic image to 1 or 1.5 Mb/s is commercialized. from [that this equipment is high compression] -- especially -- the crown -- it was fault for those who sing while the quality of image of the block portion containing many region components, i.e., the character edge section, deteriorates extremely and looks at the character portion of the screen of karaoke equipment

[0019]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, in the conventional bandwidth compression equipment and high efficiency decryption equipment which were mentioned above, when high compression was given, the ringing noise (mosquito noise) occurred in the character or the line drawing image portion, and there was a trouble that quality of image will deteriorate remarkably.

[0020] this invention aims at offering the bandwidth compression equipment and high efficiency decryption equipment which can prevent the block distortion of a character or a line drawing image portion, and generating of a ringing noise.

[0021] [Elements of the Invention]

[Means for Solving the Problem] In the bandwidth compression equipment which quantizes the orthogonal transformation coefficient obtained by the bandwidth compression equipment concerning this invention carrying out orthogonal transformation of the input image data per block, and cuts down the amount of signs An alphabetic-block detection means to detect the block which contains a character edge with the alternating current component and its distribution pattern of the aforementioned orthogonal transformation coefficient, Based on the detection result of this alphabetic-block detection means, the quantization control means which make quantization width of face to the block containing the aforementioned character edge finer than the quantization width of face to other blocks are provided. In the high efficiency decryption equipment which decodes the sign which the high efficiency decryption equipment of this invention carried out orthogonal transformation of the image data per block, and was quantized by reverse quantization and reverse orthogonal transformation A character detection means by which intensity-level change of image data

in which decode was carried out by the aforementioned reverse orthogonal transformation detects a character field, It is characterized by providing a flattening means to carry out flattening of the intensity level of a character field to brightness average level, and to output it to it at least the aforementioned character field of the image data by which decode was carried out [aforementioned], and among the circumference field, based on the detection result of this character detection means.

[0022]

[Function] In the bandwidth compression equipment of this invention, an alphabetic-block detection means detects the block which contains a character edge with the alternating current component and its distribution pattern of an orthogonal transformation coefficient. Quantization control means will set up finely the quantization width of face to this block, if the block containing a character edge is detected. The amount of signs assigned to the block containing a character edge by this increases, and the quality of image of the character section improves.

[0023] Moreover, in the high efficiency decryption equipment of this invention, a character detection means detects a character field from change of the intensity level of image data by which decode was carried out. About for example, a character field and the image data of the circumference field, flattening of the flattening means is carried out to the brightness average level. Thereby, while preventing deterioration of the grace by brightness change of a character, it prevents that a character outline fades.

[0024]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the block diagram showing one example of the bandwidth compression equipment concerning this invention, and high efficiency decryption equipment. In drawing 1 , the same sign is given to the same component as drawing 10 .

[0025] The picture signal inputted is supplied to A/D converter 1. A/D converter 1 changes the inputted picture signal into a digital signal, and gives it to memory 2. Memory 2 outputs image data to the DCT circuit 3 per block with a level m pixel x perpendicular of n pixels (for example, 8x8). The DCT circuit 3 carries out two-dimensional DCT processing per block of an mxn pixel, and outputs a DCT transform coefficient to a delay circuit 5, the character detector 21, and the amount of signs fixed-sized circuit 22.

[0026] Drawing 2 or drawing 8 is explanatory drawing for explaining the DCT transform coefficient to a character picture. Drawing 2 shows a character picture and drawing 3 or drawing 5 shows the relation between a character picture and a DCT transform coefficient. Drawing 3 (a) or drawing 5 (a) shows a part of character, and drawing 3 (b) or drawing 5 (b) shows the concentration state of the energy of a DCT transform coefficient. Drawing 6 and drawing 7 show the example of an actual DCT transform coefficient, and drawing 8 shows the array of the alternating current component of a DCT transform coefficient.

[0027] Now, character" is taken as the thing of "in which the picture has the 4 blocks long and 4 blocks wide size as shown in drawing 2 . That is, character" is explained as what of "has a larger size than a block. In addition, "is displayed for character" in the white of high brightness etc. rather than a background on a screen. 16 blocks are expressed with block a-1, a-4, d-1, or d-4 using the lines a and d or a train 1, or 4, respectively.

[0028] Among these blocks, as block a-1, b-1, c-1, d-1 and a-3, a-4, and c-4 grade are shown in drawing 3 (a), a background and the character section (black portion) have switched horizontally, and a vertical brightness change has a horizontal greatly small brightness change. Therefore, in these blocks, the data of a big absolute value concentrate the alternating current component of a DCT transform coefficient on the portion shown in the slash section of drawing 3 (b), i.e., a high region, from low-pass [horizontal]. Moreover, since the block b-3 of drawing 2 and b-4 grade have a vertical large brightness change as shown in drawing 4 (a), and a horizontal brightness change is small, energy concentrates on the component from low-pass [perpendicular] to a high region, i.e., the portion shown in the slash section of drawing 4 (b), among the alternating current components of

a DCT transform coefficient. Moreover, as the high brightness portion of a character shows drawing 5 (a), when being formed in the direction of slant of a block, as shown in the slash section of drawing 5 (b), energy concentrates the alternating current component of a DCT transform coefficient in the level perpendicular direction of slant in which a horizontal and vertical band changes similarly.

[0029] Thus, when a character is larger than the size of a block, the luminance distribution of each block becomes what is shown in schematic drawing 3 (a) or drawing 5 (a), and the energy of a DCT transform coefficient is concentrated and distributed in the horizontal direction, the perpendicular direction, and the level perpendicular direction of slant which are shown in drawing 3 (b) or the slash section of drawing 5 (b), respectively. Therefore, the sum of squares of the coefficient value of the single tier of the direction of drawing 3 (b) or the slash portion of drawing 5 (b) becomes very large.

[0030] Drawing 6 and drawing 7 constitute 1 block from 8x8 pixels, and show the input of the DCT circuit 3, and the actual DCT transform coefficient about eight kinds of patterns A and H of a block of a character with a background white [black (data 0) (slash section)] (data 255).

[0031] As shown in each pattern of this drawing 6 and drawing 7, a background is a flat picture, brightness changes rapidly on the boundary of a background and the character section, and the brightness of the character section also has the feature that a small number of high coefficient value exists in the mid-range of a DCT transform coefficient, in a flat block.

[0032] From the feature shown above, it is proved by the conditions shown in following (1) or (4) that the block (character edge block) containing the edge of the character which has a certain amount of size can be detected. In addition, as shown in drawing 8, a DCT transform coefficient consists of DC component and 63 alternating current (AC) components, goes an alternating current component to a high region from low-pass [horizontal and vertical], and it is AC1. Or AC63 shall express.

[0033] (1) Threshold T1 predetermined in an absolute value Large AC component is AC1. Or u piece (≥ 1) existence is recognized into AC63.

[0034] (2) Satisfy the following formula (2) using k1 for AC component of a mid-range being shown, and k2 ($1 < k1 < k2 < n$). In addition, T2 It is a predetermined threshold.

[0035]

$$\sum_{i=k_1}^{k_2} (AC_i)^2 > T_2 \quad \dots(2)$$

(3) Satisfy the following formula (3) or a formula (4). In addition, T3 and T4 It is a predetermined threshold.

[0036]

$$\sum_{i=3}^{63} (AC_i) > T_3 \quad \dots(3)$$

$$\sum_{i=6}^{63} (AC_i) > T_4 \quad \dots(4)$$

(4) The horizontal component sum of squares, the perpendicular direction component sum of squares, and the direction component sum of squares of slant satisfy the following formula (5), (6), and (7), respectively. In addition, T5 It is a predetermined threshold.

[0037]

$$H = \sum (AC_1^2 + AC_5^2 + AC_6^2 + \dots + AC_{28}^2) > T_5 \quad \dots(5)$$

$$V = \sum (AC_2^2 + AC_3^2 + AC_9^2 + \dots + AC_{35}^2) > T_5 \quad \dots(6)$$

$$U = \sum (AC_4^2 + AC_{12}^2 + AC_{24}^2 + \dots + AC_{63}^2) > T_5 \quad \dots(7)$$

Most alphabetic blocks correspond to the above-mentioned conditions (1) or one conditions of (4), and correspond also to two or more conditions. Thereby, the block applicable to the above (1) or two or more conditions of (4) can be judged to be an alphabetic block.

[0038] When a character can limit to a white character, i.e., the character of high brightness, like karaoke software especially, it is a threshold T1. Or T5 It can be set as a high value and judgment of an alphabetic block becomes easy.

[0039] Even if it is the block of those other than an alphabetic block, in addition, when brightness change is the same as that of an alphabetic block The component of a high price (value more than T1) exists in a DCT transform coefficient extremely (conditions (1)), Two or more that a comparatively high value concentrates and exists especially in a mid-range (ACk1 or ACk2) (conditions (2)), AC component value's being large on the whole (conditions (3)), and energy may correspond to being intensively distributed with predetermined directivity (conditions (4)). However, threshold T1 Or T5 By setting up suitably, the leakage in detection of an alphabetic block can be prevented.

[0040] By judging whether the conditions which the DCT transform coefficient was given from the DCT circuit 3, and the inputted block mentioned above are satisfied, the character detector 21 detects an alphabetic block and gives a detecting signal to a switch 23.

[0041] In addition, a character portion is detectable also by detecting change of the intensity level of the output of A/D converter 1 for every line. However, if it takes into consideration processing for every block henceforth [DCT processing], the method detected per block is advantageous like the character detector 21 of this example. Moreover, although detecting an alphabetic block only by change of the intensity level within a block is also considered, perpendicular [level] or a level judgment since it is hard to judge detection of slanting directivity only from an intensity level and the degree of concentration of a distribution is large to this is easy for a DCT transform coefficient, and is advantageous.

[0042] The amount of signs fixed-sized circuit 22 computes the activity of each block by a DCT transform coefficient being given from the DCT circuit 3. The amount of signs fixed-sized circuit 22 accumulates block activity, and computes the normalization coefficient alpha based on the total activity which asked for and asked for the total activity (frame activity). Furthermore, it is the normalization coefficient alpha 1 to the block with which the amount of signs fixed-sized circuit 22 contains a character edge in this example. Normalization coefficient alpha 2 to other ungrammatical sentence character blocks It computes. That is, to an alphabetic block, it is the coefficient value alpha 1 finer (small) than the normalization coefficient alpha. It sets up and the coefficient value alpha 2 coarser (large) than the normalization coefficient alpha is set up to other blocks. The normalization coefficient alpha 1 and alpha 2 The following formula (8) is satisfied.

[0043] $\text{alphax}(\text{the total block count of one screen}) = \text{alpha1} \times (\text{number of alphabetic blocks}) + \text{alpha2} \times (\text{the block counts other than a character})$ -- (8)

The normalization coefficient alpha 1 and alpha 2 The base quantity child-sized table 6 is given through a switch 23. A switch 23 is the normalization coefficient alpha 1, when it is controlled by the character detector 21 and judged with an alphabetic block. When it chooses and is judged with an ungrammatical sentence character block, the normalization coefficient alpha 2 is chosen and it outputs to the base quantity child-sized table 6. The base quantity child-sized table 6 is the

normalization coefficient alpha 1 to the base quantity child-sized value shown in drawing 10 . Or it multiplies by the normalization coefficient alpha 2, and outputs to the quantization circuit 7 as a quantization coefficient. The quantization circuit 7 quantizes the DCT transform coefficient from a delay circuit 5 using the given quantization coefficient, and outputs it to the variable-length-coding circuit 8. In addition, only the time which needs a delay circuit 5 for the operation of the total activity of one screen delays the output of the DCT circuit 3.

[0044] The block activity and the total activity from the amount of signs fixed-sized circuit 22 are also given to the coding rate control circuit 9. The coding rate control circuit 9 determines bit distribution of each block based on the operation shown in the above-mentioned formula (1), and outputs the data in which the distribution number of bits is shown to the variable-length-coding circuit 8. The variable-length-coding circuit 8 carries out Huffman coding of the quantization output, for example, and outputs it. In this case, the variable-length-coding circuit 8 stops coding about the sign which exceeds the distribution number of bits by coding, encodes within the limits of the distribution number of bits, and outputs each block. Thereby, the amount of signs in 1 screen is pressed down within the amount of setting signs.

[0045] A variable-length-coding output is given to the error correcting code-sized circuit 10. The error correcting code-sized circuit 10 adds and packing-izes an error correcting code to the inputted variable length sign, and outputs it to a transmission line. Moreover, in this case, it is the quantization coefficient alpha 1 and alpha 2 for every block. It transmits. In addition, the coding output from the error correcting code-sized circuit 10 is recorded on a tape etc., for example through the magnetic head by the accumulation media system.

[0046] On the other hand, the data transmitted to the decryption side (a receiving system or reversion system) are given to the error correction decryption circuit 12. After the error correction decryption circuit 12 carries out error correction of the transmission data using an error correcting code, it is given to the variable length decryption circuit 13. The variable length decryption circuit 13 performs Huffman decoding, and returns it to the data in front of Huffman coding. Moreover, the normalization coefficient decoding circuit 15 is the normalization coefficient alpha 1 currently transmitted for every block from the output of the error correction decryption circuit 12, and alpha 2. It decodes and the reverse quantization coefficient calculation circuit 16 is given. The reverse quantization coefficient calculation circuit 16 is the normalization coefficient alpha 1 to the same table as a base quantity child-sized table. Or normalization coefficient alpha 2 It takes advantaging and outputs to the reverse quantization circuit 14 in quest of a reverse quantization coefficient the whole block.

[0047] It reverse-quantizes using a reverse quantization coefficient, a variable length decode output is returned to the data before quantization, and the reverse quantization circuit 14 outputs it to the reverse DCT circuit 17. By reverse DCT processing, the reverse DCT circuit 17 is returned to the data before DCT processing, and is outputted to the deblocking circuit 18. The deblocking circuit 18 is given to the flat-sized circuit 24 and the character detector 25 while it returns the data of an mxn pixel block unit to the data of the order of a scan and outputs them to the terminal a of a switch 26.

[0048] The output of the deblocking circuit 18 has the large amount of signs used for this block since the quantization coefficient of a character edge block is small, the quality of image of a character edge improves and distortion is decreasing remarkably. However, as a phenomenon peculiar to DCT processing, the intensity level of the character itself is not stabilized and the edge section fades a little. Then, in this example, in order to raise the quality of image of a thick character like karaoke software, the flat-sized circuit 24 and the character detector 25 are adopted.

[0049] That is, the output of the deblocking circuit 18 is given and the flat-sized circuit 24 outputs the average of the intensity level of the image data inputted to the terminal b of a switch 26. The character detector 25 by the case where it has a difference with the bigger intensity level of the output of the deblocking circuit 18 than the threshold a predetermined in between contiguity pixels (> 0) And x (when larger than a predetermined number, this x pixel field is judged to be a character field, a

detecting signal is outputted to a switch 26, and Terminal b is made to choose) pixels from the changing point by the side of +a of an intensity level (pixel position) to the changing point by the side of -a (pixel position) Furthermore, since the edge section tends to fade when brightness change is around a character, the character detector 25 makes a switch 26 choose Terminal b also as the period corresponding to several pixels which adjoined the pixel of a character field.

[0050] When the output of the deblocking circuit 18 is judged to be a character field by the detecting signal from the character detector 25, a switch 26 chooses Terminal b, outputs the signal of brightness average level to D/A converter 19, in other cases, chooses Terminal a, and outputs the output of the deblocking circuit 18 to D/A converter 19 as it is by it. D/A converter 19 returns the inputted data to an analog picture signal, and outputs them.

[0051] Next, operation of the example constituted in this way is explained with reference to the graph of drawing 9. Drawing 9 (a) and (b) show I/O of the flat-sized circuit 24, respectively.

[0052] By A/D converter 1, the picture signal containing a character portion is changed into a digital signal, and is given to memory 2. Memory 2 is changed into the data of a 8x8-pixel block unit, and is outputted to the DCT circuit 3, and the DCT circuit 3 changes and outputs a space-coordinates component to a frequency component by DCT processing. Period delay is carried out by the delay circuit 5 in quest of the total activity, and the output of the DCT circuit 3 is given to the quantization circuit 7.

[0053] The amount of signs fixed-sized circuit 22 asks for block activity and the total activity from a DCT transform coefficient, and asks for the normalization coefficient alpha based on the total activity. Furthermore, the amount of signs fixed-sized circuit 22 is the normalization coefficient alpha 1 smaller than the normalization coefficient alpha as a normalization coefficient to an alphabetic block based on the above-mentioned formula (8). Larger normalization coefficient alpha 2 as a normalization coefficient [as opposed to / ask and / other blocks] than the normalization coefficient alpha It asks.

[0054] Now, predetermined block data shall be an alphabetic block. When it judges whether this block data satisfies the above-mentioned conditions (1) or (4) and detects that it is an alphabetic block, the character detector 21 controls a switch 23 and is the normalization coefficient alpha 1 from the amount of signs fixed-sized circuit 22. The base quantity child-sized table 6 is given. The base quantity child-sized table 6 is the normalization coefficient alpha 1 to a base quantity child-sized coefficient. It takes advantaging and the quantization circuit 7 is given. A quantization coefficient with the small quantization circuit 7 will be given, and the alphabetic block after coding has amount of information also with a sufficient high-frequency component.

[0055] On the other hand, predetermined block data shall be an ungrammatical sentence character block. This block data detects that it is the ungrammatical sentence character block from the above-mentioned conditions (1) or the judgment of (4), and the character detector 21 controls a switch 23. Thereby, it is the normalization coefficient alpha 2 from the amount of signs fixed-sized circuit 22. The base quantity child-sized table 6 is given and the base quantity child-sized table 6 gives a comparatively big quantization coefficient to the quantization circuit 7. Thereby, the amount of signs of the quantization output of an ungrammatical sentence character block becomes small. The normalization coefficient alpha 1 and alpha 2 Since the above-mentioned formula (8) is satisfied, the amount of signs of the quantization output in one frame becomes fixed.

[0056] A quantization output is given to the variable-length-coding circuit 8, and variable length coding of it is carried out within the limits of the amount of setting signs for every frame, and it is given to the error correcting code-sized circuit 10. The error correcting code-sized circuit 10 adds and packet-izes an error correcting code, and outputs it to a transmission line. In this case, the normalization coefficient alpha 1 and alpha 2 Information is also transmitted for every block.

[0057] Thus, sufficient coding number of bits is assigned by detecting a character edge block from a DCT transform coefficient to a coding side, and quantizing using a small quantization coefficient to a character edge block. Thereby, in an alphabetic block, generating of block distortion and a ringing

noise (mosquito noise) can be prevented, and the noise of the character, character edge, and character circumference can be reduced remarkably.

[0058] On the other hand, in a decryption side, after carrying out error correction of the transmission data in the error correction decryption circuit 12, the variable length decryption circuit 13 and the normalization coefficient decoding circuit 15 are given. The variable length decryption circuit 13 carries out variable length decode of the transmission data, and gives them to the reverse quantization circuit 14. On the other hand, the normalization coefficient decoding circuit 15 is the normalization coefficient alpha 1 transmitted for every block, and alpha 2. It decodes and the reverse quantization coefficient calculation circuit 16 is given. The reverse quantization coefficient calculation circuit 16 carries out the multiplication of the inputted normalization coefficient to a base quantity child-sized table, and gives it to the reverse quantization circuit 14 in quest of a reverse quantization coefficient. For the reverse quantization circuit 14, the data of an alphabetic block are the normalization coefficient alpha 1. It reverse-quantizes using the based reverse quantization coefficient, and it reverse-quantizes using the reverse quantization coefficient based on the normalization coefficient alpha 2, and the data of an ungrammatical sentence character block are returned to the original data. The reverse DCT circuit 17 carries out reverse DCT processing of the reverse quantization output, and the deblocking circuit 18 returns and outputs block data to the data stream of the order of a scan.

[0059] Now, the output of the deblocking circuit 18 shall be the signal shown in drawing 9 (a), i.e., the signal of the character portion which has a margin with it like karaoke software. [the white (an intensity level is) character section of a subject copy, and] [black] A period of drawing 9 (a) corresponds to a character field, and other periods correspond to a part for a background. The character detector 25 detects change of an intensity level, and it detects whether change is larger than the predetermined threshold a shown in drawing 9 (a). Furthermore, for the character detector 25, an intensity level is from the pixel position where only +a changed. - It asks for x pixels to the pixel position where only a changed, and when x pixels are larger than the predetermined number of pixels, more than predetermined width of face, in a certain case, the width of face of a white level judges the period which is this white level to be a character field, and outputs a detecting signal to a switch 26.

[0060] On the other hand, the flat-ized circuit 24 equalizes and outputs the intensity level of the deblocking circuit 18. A switch 26 chooses the output of the flat-ized circuit 24 about the signal portion of a character field. Thereby, as shown in drawing 9 (b), the data of a character field are flat-ized by the predetermined white level. Moreover, since the edge section tends to fade when there is brightness change in the circumference of a character, the amount of [which adjoined from the pixel by which the character detector 25 was judged to be a character field] (the section B of drawing 9 (a)) several pixels also make Terminal b choose it as a switch 26. Thereby, it is flat-ized by the average of the intensity level of a pixel as the circumference of a character field is also shown in the section B of drawing 9 (b). The output of a switch 26 is changed and outputted to an analog signal by D/A converter 19.

[0061] Thus, the degradation by brightness change of the character itself is suppressed by change of the intensity level of image data by which decode was carried out to the decryption side detecting a character field, and flat-izing the intensity level of the character field section with average level.

[0062] In addition, although this example is not limited to the above-mentioned example, bit distribution of each block according [for example,] to the coding rate control circuit 9 was determined in the above-mentioned example based on the formula (1) mentioned above and it encoded within the amount of setting signs per 1 screen In order to reduce distortion by halt of coding of a high-frequency component about an alphabetic block, about an alphabetic block, you may make [many] the number of bit distribution. In this case, what is necessary is just to control to reduce the coding number of bits of the block of a periphery (four sides of a screen) which is not conspicuous on an ungrammatical sentence character block or a screen.

[0063]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, it has the effect that the

block distortion of a character or a line drawing image portion and generating of a ringing noise can be prevented.

[Translation done.]

HIGH EFFICIENCY CODER AND HIGH EFFICIENCY DECODER

Patent Number: JP6292018
Publication date: 1994-10-18
Inventor(s): OKUYAMA TAKEHIKO; others: 01
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP6292018
Application Number: JP19930074648 19930331
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N1/41; G06F15/66; H03M7/50; H04N7/15
EC Classification:
Equivalents: JP3068361B2

Abstract

PURPOSE:To improve the picture quality of a character and the surrounding of the character.
CONSTITUTION:A code quantity constant circuit 22 receives a DCT transformation coefficient to calculate a normalizing coefficient α_1 smaller than a normalizing coefficient α and a normalizing coefficient α_2 larger than the normalizing coefficient α based on a total activity. The DCT transformation coefficient is given also to a character detection circuit 21. The character detection circuit 21 detects a character block based on the DCT transformation coefficient and its distribution and gives normalizing coefficients α_1 , α_2 with respect to the character block and a non-character block to a basic quantization table 6. A quantization circuit 7 uses the basic quantization coefficient multiplied with the normalizing coefficient α_1 , α_2 to quantize the DCT transformation coefficient thereby quantizing the character block with a finer quantization width than that of other block. Thus, the code quantity allocated to the character block is increased and the picture quality of the character block is improved.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-292018

(43) 公開日 平成6年(1994)10月18日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/41		B 9070-5C		
G 0 6 F 15/66	3 3 0 H	8420-5L		
H 0 3 M 7/50		8522-5J		
H 0 4 N 7/15		7251-5C		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平5-74648

(22) 出願日 平成5年(1993)3月31日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 奥山 武彦

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝映像メディア技術研究所内

(72) 発明者 阿部 修司

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝映像メディア技術研究所内

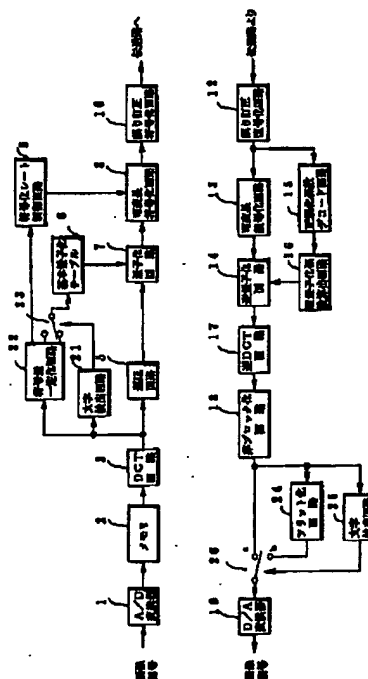
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 高能率符号化装置及び高能率復号化装置

(57) 【要約】

【目的】 文字及び文字周辺の画質を向上させる。

【構成】 符号量一定化回路22はDCT変換係数が与えられ、総アクティビティに基づく正規化係数 α よりも小さい正規化係数 α_1 及び正規化係数 α よりも大きい α_2 を算出する。DCT変換係数は文字検出回路21にも与える。文字検出回路21はDCT変換係数値及びその分布から文字ブロックを検出し、文字ブロック及び非文字ブロックに対する正規化係数として夫々 α_1 、 α_2 を基本量子化テーブル6に与える。量子化回路7は正規化係数 α_1 、 α_2 が乗じられた基本量子化係数を用いてDCT変換係数を量子化することにより、文字ブロックを他のブロックよりも細かい量子化幅で量子化する。これにより文字ブロックに割当てられる符号量が増加し、文字ブロックの画質が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像データをブロック単位で直交変換して得られる直交変換係数を量子化して符号量を削減する高能率符号化装置において、

前記直交変換係数の交流成分及びその分布パターンによって文字エッジを含むブロックを検出する文字ブロック検出手段と、

この文字ブロック検出手段の検出結果に基づいて、前記文字エッジを含むブロックに対する量子化幅を他のブロックに対する量子化幅よりも細かくする量子化制御手段とを具備したことを特徴とする高能率符号化装置。

【請求項2】 画像データをブロック単位で直交変換して量子化した符号を逆量子化及び逆直交変換によって復号する高能率復号化装置において、

前記逆直交変換によって復号された画像データの輝度レベル変化によって文字領域を検出する文字検出手段と、この文字検出手段の検出結果に基づいて、前記復号された画像データの文字領域及びその周辺領域のうち少なくとも文字領域の輝度レベルを輝度平均レベルに平坦化して出力する平坦化手段とを具備したことを特徴とする高能率復号化装置。

【請求項3】 前記文字ブロック検出手段は、中高域の前記直交変換係数が所定の閾値以上の絶対値の成分を有する特徴、中域の前記直交変換係数の自乗和が所定の閾値以上である特徴及び前記直交変換係数のうち垂直周波数が略一定の成分、水平周波数が略一定の成分又は水平及び垂直周波数が略一定に変化する成分にエネルギーが集中する特徴のうち少なくとも1つ以上の特徴を有するブロックを文字エッジを含むブロックとして検出することを特徴とする請求項1に記載の高能率符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】 【発明の目的】

【産業上の利用分野】 本発明は、文字を表示するカラオケ装置等に好適の高能率符号化装置及び高能率復号化装置。

【0002】

【従来の技術】 近年、画像のデジタル圧縮が検討されている。特に、DCT（離散コサイン変換）を用いた高能率符号化については、各種標準化案が提案されている。高能率符号化技術は、デジタル伝送及び記録等の効率を向上させるために、より小さいビットレートで画像データを符号化するものである。DCTを含む直交変換符号は画像圧縮に最適とされ、現在、CD-Iプレーヤーにて圧縮画像を再生するCD-カラオケ装置にも応用されている。

【0003】 直交変換符号化においては、1フレームを複数のブロック（ m 画素 \times n 水平走査線）に分割してDCT処理し、座標軸成分を直交する空間周波数成分（直交成分）に変換することにより、空間軸方向の冗長度を削減可能にする。直交変換係数は水平及び垂直の低域か

ら高域に向かって周波数順に配列する。直交変換した成分を量子化することにより、ブロックの信号の冗長度を低減する。一般的には、画像信号は低い周波数成分にエネルギーの大半が集中するので、量子化に際して高域の直交変換係数に対する量子化幅を粗くすることによってデータ量を削減する。

【0004】 更に、量子化出力にハフマン符号化等の可変長符号化を施すことにより、データ量を一層削減する。ハフマン符号化は、量子化出力の統計的符号量から算出した結果に基づいて符号化を行うものであり、出現確率が高いデータには短いビットを割当て、出現確率が低いデータには長いビットを割当てる可変長符号化によって全体のデータ量を削減する。

【0005】 このように、高能率符号化においては可変長符号化を採用しているので、量子化出力の統計的分布によって符号化後のデータ量は変化する。つまり、絵柄によって圧縮符号量が相違してしまうので、伝送時には符号量の相違をバッファによって吸収しなければならない。しかし、バッファの容量の制限及び圧縮データを蓄積メディアに記録する場合における記録レートの制限等を考慮すると、圧縮データを定レート化する必要がある。特に、デジタルVTR及びデジタルビデオディスク等の媒体に記録を行う場合には、編集等を考慮すると、1～数画面単位で一定レートにする必要がある。

【0006】 図10はこのように圧縮符号を1画面単位で一定レートに制御する従来の高能率符号化装置及び高能率復号化装置を示すブロック図である。

【0007】 入力された画像信号はA/D変換器1によってデジタル信号に変換してメモリ2に与える。メモリ2は画像データを $m \times n$ 画素（例えば 8×8 画素）のブロック単位でDCT回路3に出力する。DCT回路3はブロック単位の画像データを2次元DCT処理して周波数成分に変換し、DCT変換係数を遅延回路5及び符号量一定化回路4に出力する。細かい絵柄又はエッジ部を有する画像ではDCT変換係数の中高域の情報量が多くなり、平坦な画像では情報は低域のみに集中する。

【0008】 遅延回路5の出力は量子化回路7に与え、量子化回路7は、後述する量子化テーブル6からの量子化係数によって、例えばDCT変換係数を割算することにより量子化してデータ量を削減した後、可変長符号化回路8に与える。可変長符号化回路8は例えばハフマン符号化によって量子化出力を可変長符号化して一層データ量を削減する。可変長符号化回路8の出力は誤り訂正符号化回路10において誤り訂正符号を付加した後伝送路に出力する。

【0009】 ところで、上述したように、可変長符号化では絵柄によって圧縮符号量が相違してしまう。そこで、量子化係数を正規化係数 α によって変化させることにより総符号量を調整すると共に、可変長符号を定レート化するために、各ブロック毎にビット配分を行うよう

になっている。

【0010】即ち、符号量一定化回路4はDCT変換係数の交流(AC)成分から絵柄の細かさを示すアクティビティをブロック毎に算出し、更に、ブロックアクティビティを1フレーム分蓄積して総(フレーム)アクティビティを求める。そして、求めた総アクティビティから正規化係数 α を求めて基本量子化テーブル6に与える。正規化係数 α は画面の情報量が多いほど大きくなる。

【0011】図11は基本量子化テーブル6の基本量子化係数を示す説明図である。

【0012】DCT変換係数は 8×8 の周波数成分、即ち、DC成分及び63個の交流成分から成り、図11に示す基本量子化テーブルの64個の各基本量子化係数は各DCT変換係数に対応している。上述したように、DCT変換係数の水平及び垂直の周波数帯域に応じて情報量が相違するので、基本量子化係数は各帯域毎にAC1乃至AC14に設定する。基本量子化テーブル6は基本量子化係数に正規化係数 α を乗じて量子化係数を量子化回路7に出力する。量子化回路7はDCT変換係数を量子化係数で除算して量子化を行っており、量子化係数をアクティビティに基づく正規化係数で調整することにより、フレーム毎の符号量が調整される。

【0013】一方、符号量一定化回路4が求めたブロックアクティビティ及びフレームアクティビティは符号化レート制御回路9に与える。符号化レート制御回路9は1画面の交流成分の符号化に使用可能な符号量(設定符号量)を、ブロックアクティビティに比例させて各ブロックに配分する。即ち、符号化レート制御回路9は、フレームアクティビティ及びブロックアクティビティから下式(1)に示す演算によって各ブロックのアクティビティ比を求めて、ブロック毎の符号量(ビット配分)を計算し、求めたビット配分データを可変長符号化回路8に出力する。可変長符号化回路8は配分ビット数の範囲内で各ブロックを可変長符号化することにより定レート化を行う。

【0014】ブロックの配分ビット数 = (AC成分の設定符号量) \times (ブロックアクティビティ) / (フレームアクティビティ) ... (1)

なお、フレームアクティビティを求めて配分ビット量を決定した後に可変長符号化を行っており、演算処理における時間合わせを行うために、遅延回路5によってDCT変換係数を遅延させて量子化回路7に与えている。

【0015】受信系では、伝送路を介して入力された圧縮データを誤り訂正復号化回路12に与えて誤り訂正を行う。誤り訂正されたデータを可変長復号化回路13において可変長復号して逆量子化回路14に与える。また、正規化係数デコード回路15は誤り訂正されたデータから正規化係数 α をデコードして逆量子化係数算出回路16に出力する。逆量子化係数算出回路16は図11と同一の基本量子化テーブルを用いて、送信系における量子化幅を算出

し逆量子化回路14に与える。逆量子化回路14は可変長復号出力を逆量子化して量子化前のデータに戻して逆DCT回路17に与える。

【0016】逆DCT回路17は逆DCT処理によってDCT処理前のデータに戻して非ブロック化回路18に与える。非ブロック化回路18はブロック単位のデータを1画面化してD/A変換器19に与え、D/A変換器19はアナログ信号に戻して出力する。なお、正規化係数 α は符号量一定化回路4によって1画面単位で求められ、1画面間は固定値である。

【0017】このようにして、ブロック単位で直交変換符号化が行なわれる。この方式は自然画像に対しては高効率の符号化特性を有する。しかしながら、文字又は線画像に対しては、モスキートノイズといわれるリングングが発生して、画質が著しく劣化してしまうという欠点があった。即ち、変換係数を量子化することにより高周波成分が削除され、画面上の文字部及び周囲にリングングノイズが発生して文字品位が低下する。また文字のエッジもぼやけてしまう。

【0018】特に、最近では、DCT変換と動き補償フレーム間予測符号化とを採用したMPEG (Motion Picture Experts Group) 方式が普及してきており、この方式を採用して動画像を1乃至1.5 Mb/sまで高圧縮(約1/10)するCD-Iプレーヤーを備えたカラオケ装置が商品化されている。この装置は、高圧縮であることから、特に、中高域成分を多く含むブロック部分、即ち、文字エッジ部の画質が極めて劣化し、カラオケ装置の画面の文字部分を見ながら歌う人にとって不具合であった。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】このように、上述した従来の高能率符号化装置及び高能率復号化装置においては、高圧縮を施した場合には、文字又は線画像部分でリングングノイズ(モスキートノイズ)が発生し著しく画質が劣化してしまうという問題点があった。

【0020】本発明は、文字又は線画像部分のブロック歪及びリングングノイズの発生を防止することができる高能率符号化装置及び高能率復号化装置を提供することを目的とする。

【0021】[発明の構成]

【課題を解決するための手段】本発明に係る高能率符号化装置は、入力画像データをブロック単位で直交変換して得られる直交変換係数を量子化して符号量を削減する高能率符号化装置において、前記直交変換係数の交流成分及びその分布パターンによって文字エッジを含むブロックを検出する文字ブロック検出手段と、この文字ブロック検出手段の検出結果に基づいて、前記文字エッジを含むブロックに対する量子化幅を他のブロックに対する量子化幅よりも細かくする量子化制御手段とを具備したものであり、本発明の高能率復号化装置は、画像データ

をブロック単位で直交変換して量子化した符号を逆量子化及び逆直交変換によって復号する高能率復号化装置において、前記逆直交変換によって復号された画像データの輝度レベル変化によって文字領域を検出する文字検出手段と、この文字検出手段の検出結果に基づいて、前記復号された画像データの前記文字領域及びその周辺領域のうち少なくとも文字領域の輝度レベルを輝度平均レベルに平坦化して出力する平坦化手段とを具備したことを特徴とするものである。

【0022】

【作用】本発明の高能率符号化装置において、文字ブロック検出手段は直交変換係数の交流成分及びその分布パターンによって文字エッジを含むブロックを検出する。量子化制御手段は文字エッジを含むブロックが検出されると、このブロックに対する量子化幅を細かく設定する。これにより、文字エッジを含むブロックに割当てられる符号量が増加し、文字部の画質が向上する。

【0023】また、本発明の高能率復号化装置において、文字検出手段は復号された画像データの輝度レベルの変化から文字領域を検出する。平坦化手段は、例えば文字領域及びその周辺領域の画像データについては、その輝度平均レベルに平坦化する。これにより、文字の輝度変化による品位の低下を防止すると共に、文字輪郭がぼやけることを防止する。

【0024】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図1は本発明に係る高能率符号化装置及び高能率復号化装置の一実施例を示すブロック図である。図1において図10と同一の構成要素には同一符号を付してある。

【0025】入力される画像信号はA/D変換器1に供給する。A/D変換器1は入力された画像信号をデジタル信号に変換してメモリ2に与える。メモリ2は画像データを水平m画素×垂直n画素（例えば8×8）のブロック単位でDCT回路3に出力する。DCT回路3はm×n画素のブロック単位で2次元DCT処理してDCT変換係数を遅延回路5、文字検出回路21及び符号量一定化回路22に出力する。

【0026】図2乃至図8は文字画像に対するDCT変換係数を説明するための説明図である。図2は文字画像を示し、図3乃至図5は文字画像とDCT変換係数との関係を示している。図3(a)乃至図5(a)は文字の一部を示し、図3(b)乃至図5(b)はDCT変換係数のエネルギーの集中状態を示している。図6及び図7は実際のDCT変換係数の例を示しており、図8はDCT変換係数の交流成分の配列を示している。

【0027】いま、文字“は”の画像が図2に示すように、縦4ブロック×横4ブロックの大きさを有しているものとする。つまり、文字“は”の大きさがブロックより大きいものとして説明する。なお、文字“は”は、

画面上では背景よりも高輝度の例えば白等で表示される。16個のブロックを夫々行a乃至d及び列1乃至4を用いて、ブロックa-1乃至a-4乃至d-1乃至d-4で表わす。

【0028】これらのブロックのうちブロックa-1, b-1, c-1, d-1及びa-3, a-4, c-4等は、図3(a)に示すように、水平方向に背景と文字部（黒部分）とが切替わっており、水平方向の輝度変化が大きく垂直方向の輝度変化は小さい。従って、これらのブロックでは、DCT変換係数の交流成分は、図3(b)の斜線部に示す部分、即ち、水平方向の低域から高域までに大きな絶対値のデータが集中する。また、図2のブロックb-3, b-4等は、図4(a)に示すように、垂直方向の輝度変化が大きく、水平方向の輝度変化は小さいので、DCT変換係数の交流成分のうち垂直の低域から高域までの成分、即ち、図4(b)の斜線部に示す部分にエネルギーが集中する。また、文字の高輝度部分が図5(a)に示すように、ブロックの斜め方向に形成される場合には、DCT変換係数の交流成分は図5(b)の斜線部に示すように、水平及び垂直の帯域が同様に变化する水平垂直の斜め方向にエネルギーが集中する。

【0029】このように、ブロックの大きさよりも文字が大きい場合には、各ブロックの輝度分布は略図3(a)乃至図5(a)に示すものとなり、DCT変換係数のエネルギーは夫々図3(b)乃至図5(b)の斜線部に示す水平方向、垂直方向及び水平垂直の斜め方向に集中して分布する。従って、図3(b)乃至図5(b)の斜線部分の方向の一系列の係数値の自乗和は、極めて大きくなる。

【0030】図6及び図7は1ブロックを8×8画素で構成し、背景が黒（データ0）（斜線部）で白い（データ255）文字のブロックの8種類のパターンA乃至Hについて、DCT回路3の入力と実際のDCT変換係数とを示している。

【0031】この図6及び図7の各パターンに示すように、背景が平坦な画像であって、背景と文字部との境界で急激に輝度が変化し、文字部の輝度も平坦であるブロックにおいては、DCT変換係数の中域に少数の高い係数値が存在するという特徴もある。

【0032】以上示した特徴から、以下の(1)乃至(4)に示す条件によって、ある程度の太さを有する文字のエッジを含むブロック（文字エッジブロック）を検出可能であることが実証されている。なお、DCT変換係数は、図8に示すように、DC成分と63個の交流（AC）成分とから成り、交流成分を水平及び垂直の低域から高域に向かってAC1乃至AC63によって表わすものとする。

【0033】(1)絶対値が所定の閾値T1よりも大きいAC成分がAC1乃至AC63内にu個（ ≥ 1 ）存在す

7

8

る。

*足する。なお、T2 は所定の閾値である。

【0034】(2) 中域のAC成分を示すためのk1, k2 (1<k1<k2<n)を用いて下記式(2)を満た*

【0035】

$$\sum_{i=k_1}^{k_2} (AC_i)^2 > T_2 \quad \dots(2)$$

(3) 下記式(3)又は式(4)を満足する。なお、T3, T4 は所定の閾値である。 ※【0036】

$$\sum_{i=3}^{63} (AC_i) > T_3 \quad \dots(3)$$

$$\sum_{i=6}^{63} (AC_i) > T_4 \quad \dots(4)$$

(4) 水平方向成分自乗和、垂直方向成分自乗和及び斜め方向成分自乗和が夫々下記式(5), (6), (7)★ ※【0037】

$$H = \sum (AC_1^2 + AC_5^2 + AC_6^2 + \dots + AC_{28}^2) > T_5 \quad \dots(5)$$

$$V = \sum (AC_2^2 + AC_3^2 + AC_9^2 + \dots + AC_{35}^2) > T_5 \quad \dots(6)$$

$$U = \sum (AC_4^2 + AC_{12}^2 + AC_{24}^2 + \dots + AC_{63}^2) > T_5 \quad \dots(7)$$

文字ブロックは殆ど上記条件(1)乃至(4)のいずれかの条件に該当し、且つ、複数の条件にも該当する。これにより、上記(1)乃至(4)の複数の条件に該当するブロックを文字ブロックと判断することができる。

【0038】特に、カラオケソフトのように文字が白文字、即ち高輝度の文字に限定することができる場合には、閾値T1乃至T5を高い値に設定することができ、文字ブロックの判断が容易となる。

【0039】なお、文字ブロック以外のブロックであっても、輝度変化が文字ブロックと同様である場合には、DCT変換係数に極めて高値(T1以上の値)の成分が存在すること(条件(1))、特に中域(ACK1乃至ACK2)に比較的高い値が集中して存在すること(条件(2))、AC成分値が全体的に大きいこと(条件(3))及びエネルギーが所定の方向性をもって集中的に分布すること(条件(4))に複数該当することがある。しかし、閾値T1乃至T5を適宜設定することによって、文字ブロックの検出漏れは防止することができる。

【0040】文字検出回路21はDCT回路3からDCT変換係数が与えられ、入力されたブロックが上述した条件を満足するか否かを判定することによって文字ブロックを検出して検出信号をスイッチ23に与える。

【0041】なお、A/D変換器1の出力の輝度レベルの変化をライン毎に検出することによっても文字部分を

検出することができる。しかし、DCT処理以降では処理をブロック毎に行っていることを考慮すると、本実施例の文字検出回路21のように、ブロック単位で検出する方法が有利である。また、ブロック内の輝度レベルの変化のみによって文字ブロックを検出することも考えられるが、水平垂直又は斜めの方向性の検出が輝度レベルからだけでは判定しにくく、これに対しDCT変換係数は分布の集中度が大きいことから判定が容易であり有利である。

【0042】符号量一定化回路22はDCT回路3からDCT変換係数が与えられて、各ブロックのアクティビティを算出する。符号量一定化回路22はブロックアクティビティを累積して総アクティビティ(フレームアクティビティ)を求め、求めた総アクティビティに基づいて正規化係数αを算出する。更に、本実施例においては、符号量一定化回路22は文字エッジを含むブロックに対する正規化係数α1とその他の非文字ブロックに対する正規化係数α2とを算出するようになっている。即ち、文字ブロックに対しては正規化係数αよりも細かい(小さい)係数値α1を設定し、他のブロックに対しては正規化係数αよりも粗い(大きい)係数値α2を設定する。正規化係数α1, α2は下記式(8)を満足する。

$$\alpha \times (1 \text{ 画面の総ブロック数}) = \alpha_1 \times (\text{文字ブロックの数}) + \alpha_2 \times (\text{文字以外のブロック数}) \quad \dots(8)$$

9

正規化係数 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ はスイッチ23を介して基本量子化テーブル6に与える。スイッチ23は文字検出回路21に制御されて、文字ブロックと判定された場合には正規化係数 $\alpha 1$ を選択し、非文字ブロックと判定された場合には正規化係数 $\alpha 2$ を選択して基本量子化テーブル6に出力するようになっている。基本量子化テーブル6は例えば図10に示す基本量子化値に正規化係数 $\alpha 1$ 又は正規化係数 $\alpha 2$ を乗じて量子化係数として量子化回路7に出力する。量子化回路7は与えられた量子化係数を用いて遅延回路5からのDCT変換係数を量子化して可変長符号化回路8に出力する。なお、遅延回路5は1画面の総アクティビティの演算に必要な時間だけDCT回路3の出力を遅延させる。

【0044】符号量一定化回路22からのブロックアクティビティ及び総アクティビティは符号化レート制御回路9にも与える。符号化レート制御回路9は上記式(1)に示す演算に基づいて各ブロックのビット配分を決定し、配分ビット数を示すデータを可変長符号化回路8に出力する。可変長符号化回路8は量子化出力を例えばハフマン符号化して出力する。この場合には、可変長符号化回路8は、符号化によって配分ビット数を越える符号については符号化を中止して、各ブロックを配分ビット数の範囲内で符号化して出力するようになっている。これにより、1画面内の符号量が設定符号量以内に押えられる。

【0045】可変長符号化出力は誤り訂正符号化回路10に与える。誤り訂正符号化回路10は入力された可変長符号に誤り訂正符号を付加しバッキング化して伝送路に出力する。また、この場合には、ブロック毎に量子化係数 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ も伝送するようになっている。なお、誤り訂正符号化回路10からの符号化出力は蓄積メディア系では、例えば磁気ヘッドを介してテープ等に記録される。

【0046】一方、復号化側(受信系又は再生系)においては、伝送されたデータを誤り訂正復号化回路12に与える。誤り訂正復号化回路12は誤り訂正符号を用いて伝送データを誤り訂正した後、可変長復号化回路13に与える。可変長復号化回路13はハフマンデコード処理を行ってハフマン符号化前のデータに戻す。また、正規化係数デコード回路15は誤り訂正復号化回路12の出力からブロック毎に伝送されている正規化係数 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ をデコードして逆量子化係数算出回路16に与える。逆量子化係数算出回路16は基本量子化テーブルと同一のテーブルに正規化係数 $\alpha 1$ 又は正規化係数 $\alpha 2$ を乗じて逆量子化係数をブロック毎に求めて逆量子化回路14に出力する。

【0047】逆量子化回路14は可変長復号出力を逆量子化係数を用いて逆量子化して量子化前のデータに戻して逆DCT回路17に出力する。逆DCT回路17は逆DCT処理によってDCT処理前のデータに戻して非ブロック化回路18に出力する。非ブロック化回路18は $m \times n$ 画素ブロック単位のデータを走査順のデータに戻してスイッ

10

チ26の端子aに出力すると共に、フラット化回路24及び文字検出回路25に与える。

【0048】非ブロック化回路18の出力は文字エッジブロックの量子化係数が小さいことから、このブロックに使用される符号量が大きく、文字エッジの画質は向上して歪は著しく減少している。しかし、DCT処理特有の現象として、文字自体の輝度レベルが安定しておらず、また、エッジ部は若干ばやける。そこで、本実施例においては、カラオケソフトのような太い文字の画質を向上させるために、フラット化回路24及び文字検出回路25を採用している。

【0049】即ち、フラット化回路24は非ブロック化回路18の出力が与えられ、入力される画像データの輝度レベルの平均値をスイッチ26の端子bに出力する。文字検出回路25は、非ブロック化回路18の出力の輝度レベルが隣接画素間で所定の閾値 $a (> 0)$ よりも大きな差を有する場合で、且つ、輝度レベルの+ a 側の変化点(画素位置)から- a 側の変化点(画素位置)までの画素数 x (x が所定数よりも大きい場合には、この x 個の画素領域を文字領域と判断し、検出信号をスイッチ26に出力して端子bを選択させる。更に、文字の周辺に輝度変化がある場合にはエッジ部がぼけやすいので、文字検出回路25は文字領域の画素に隣接した数画素分に対応する期間にもスイッチ26に端子bを選択させるようになっている。

【0050】スイッチ26は文字検出回路25からの検出信号によって、非ブロック化回路18の出力が文字領域と判断された場合には端子bを選択して輝度平均レベルの信号をD/A変換器19に出力し、他の場合には端子aを選択して非ブロック化回路18の出力をそのままD/A変換器19に出力する。D/A変換器19は入力されたデータをアナログ画像信号に戻して出力するようになっている。

【0051】次に、このように構成された実施例の動作について図9のグラフを参照して説明する。図9(a)、(b)は夫々フラット化回路24の入出力を示している。

【0052】文字部分を含む画像信号はA/D変換器1によってデジタル信号に変換してメモリ2に与える。メモリ2は例えば 8×8 画素のブロック単位のデータに変換してDCT回路3に出力し、DCT回路3はDCT処理によって空間座標成分を周波数成分に変換して出力する。DCT回路3の出力は遅延回路5によって総アクティビティを求める期間遅延されて量子化回路7に与えられる。

【0053】符号量一定化回路22はDCT変換係数からブロックアクティビティ及び総アクティビティを求め、総アクティビティに基づいて正規化係数 α を求める。更に、符号量一定化回路22は、上記式(8)に基づいて、文字ブロックに対する正規化係数として正規化係数 α よりも小さい正規化係数 $\alpha 1$ を求め、他のブロックに対する正規化係数として正規化係数 α よりも大きい正規化係

数 α_2 を求める。

【0054】いま、所定のブロックデータが文字ブロックであるものとする。文字検出回路21はこのブロックデータが上記条件(1)乃至(4)を満足するか否かを判定して文字ブロックであることを検出すると、スイッチ23を制御し符号量一定化回路22からの正規化係数 α_1 を基本量子化テーブル6に与える。基本量子化テーブル6は基本量子化係数に正規化係数 α_1 を乗じて量子化回路7に与える。量子化回路7は小さい量子化係数が与えられることになり、符号化後の文字ブロックは高域成分も

【0055】一方、所定のブロックデータが非文字ブロックであるものとする。文字検出回路21はこのブロックデータが上記条件(1)乃至(4)の判定から非文字ブロックであることを検出してスイッチ23を制御する。これにより、符号量一定化回路22からの正規化係数 α_2 が基本量子化テーブル6に与えられ、基本量子化テーブル6は比較的大きな量子化係数を量子化回路7に与える。これにより、非文字ブロックの量子化出力の符号量は小

【0056】量子化出力は可変長符号化回路8に与えて、フレーム毎の設定符号量の範囲内で可変長符号化して誤り訂正符号化回路10に与える。誤り訂正符号化回路10は誤り訂正符号を付加してバケット化し伝送路に出力する。この場合には、正規化係数 α_1 、 α_2 の情報もブ

【0057】このように符号化側においては、DCT変換係数から文字エッジブロックを検出し、文字エッジブロックに対しては小さい量子化係数を用いて量子化することにより、十分な符号化ビット数を割当てる。これにより、文字ブロックにおいてブロック歪及びリングングノイズ(モスキートノイズ)の発生を防止することができ、文字、文字エッジ及び文字周辺のノイズを著しく低減することができる。

【0058】一方、復号化側においては、伝送データを誤り訂正復号化回路12において誤り訂正した後可変長復号化回路13及び正規化係数デコード回路15に与える。可変長復号化回路13は伝送データを可変長復号し逆量子化回路14に与える。一方、正規化係数デコード回路15は各ブロック毎に伝送される正規化係数 α_1 、 α_2 をデコードして逆量子化係数算出回路16に与える。逆量子化係数算出回路16は入力された正規化係数を基本量子化テーブルに乘算して逆量子化係数を求めて逆量子化回路14に与える。逆量子化回路14は文字ブロックのデータは正規化係数 α_1 に基づく逆量子化係数を用いて逆量子化し、非文字ブロックのデータは正規化係数 α_2 に基づく逆量子化係数を用いて逆量子化して元のデータに戻す。逆DCT回路17は逆量子化出力を逆DCT処理し、非ブロック

化回路18はブロックデータを走査順のデータ列に戻して出力する。

【0059】いま、非ブロック化回路18の出力が図9(a)に示す信号、即ち、カラオケソフトのように原画の文字部が白く(輝度レベルが高く)黒いふちがある文字部分の信号であるものとする。図9(a)のA期間は文字領域に対応し、他の期間は背景部分に対応する。文字検出回路25は輝度レベルの変化を検出し、変化が図9(a)に示す所定の閾値 a よりも大きいのかを検出する。更に、文字検出回路25は輝度レベルが $+a$ だけ変化した画素位置から $-a$ だけ変化した画素位置までの画素数 x を求め、画素数 x が所定の画素数よりも大きい場合、即ち、白レベルの幅が所定幅以上ある場合には、この白レベルである期間を文字領域と判断して、スイッチ26に検出信号を出力する。

【0060】一方、フラット化回路24は非ブロック化回路18の輝度レベルを平均化して出力する。スイッチ26は文字領域の信号部分については、フラット化回路24の出力を選択する。これにより、図9(b)に示すように、文字領域のデータは所定の白レベルにフラット化される。また、文字の周辺において輝度変化がある場合には、エッジ部がぼけやすいので、文字検出回路25は、文字領域と判断された画素から隣接した数画素分(図9(a)の区間B)も、スイッチ26に端子 b を選択させる。これにより、文字領域の周辺も図9(b)の区間Bに示すように、画素の輝度レベルの平均によってフラット化される。スイッチ26の出力はD/A変換器19によってアナログ信号に変換して出力する。

【0061】このように復号化側においては、復号された画像データの輝度レベルの変化によって文字領域を検出し、文字領域区間の輝度レベルを平均レベルによってフラット化することにより、文字自体の輝度変化による品位低下を抑制している。

【0062】なお、本実施例は上記実施例に限定されるものではなく、例えば、上記実施例では、符号化レート制御回路9による各ブロックのビット配分は、上述した式(1)に基づいて決定して、1画面単位で設定符号量以内で符号化を行ったが、文字ブロックについては高域成分の符号化の停止による歪を低減させるために、文字ブロックについてはビット配分率を多くしてもよい。この場合には、非文字ブロック又は画面上で目立たない周辺部(画面の4辺)のブロックの符号化ビット数を減らすように制御すればよい。

【0063】

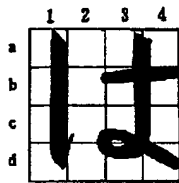
【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、文字又は線画像部分のブロック歪及びリングングノイズの発生を防止することができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

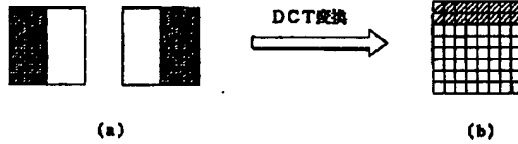
【図1】本発明の一実施例に係る高能率符号化装置及び高能率復号化装置を示すブロック図。

- 【図2】文字画像を示す説明図。
 【図3】文字画像の特徴を説明するための説明図。
 【図4】文字画像の特徴を説明するための説明図。
 【図5】文字画像の特徴を説明するための説明図。
 【図6】文字画像の特徴を説明するための説明図。
 【図7】文字画像の特徴を説明するための説明図。
 【図8】DCT変換係数を説明するための説明図。
 【図9】実施例の動作を説明するためのグラフ。
 【図10】従来の高能率符号化装置及び高能率復号化装

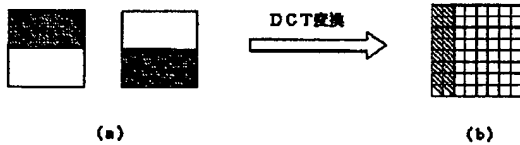
【図2】



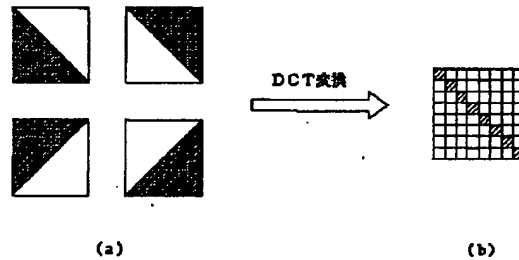
【図3】



【図4】



【図5】



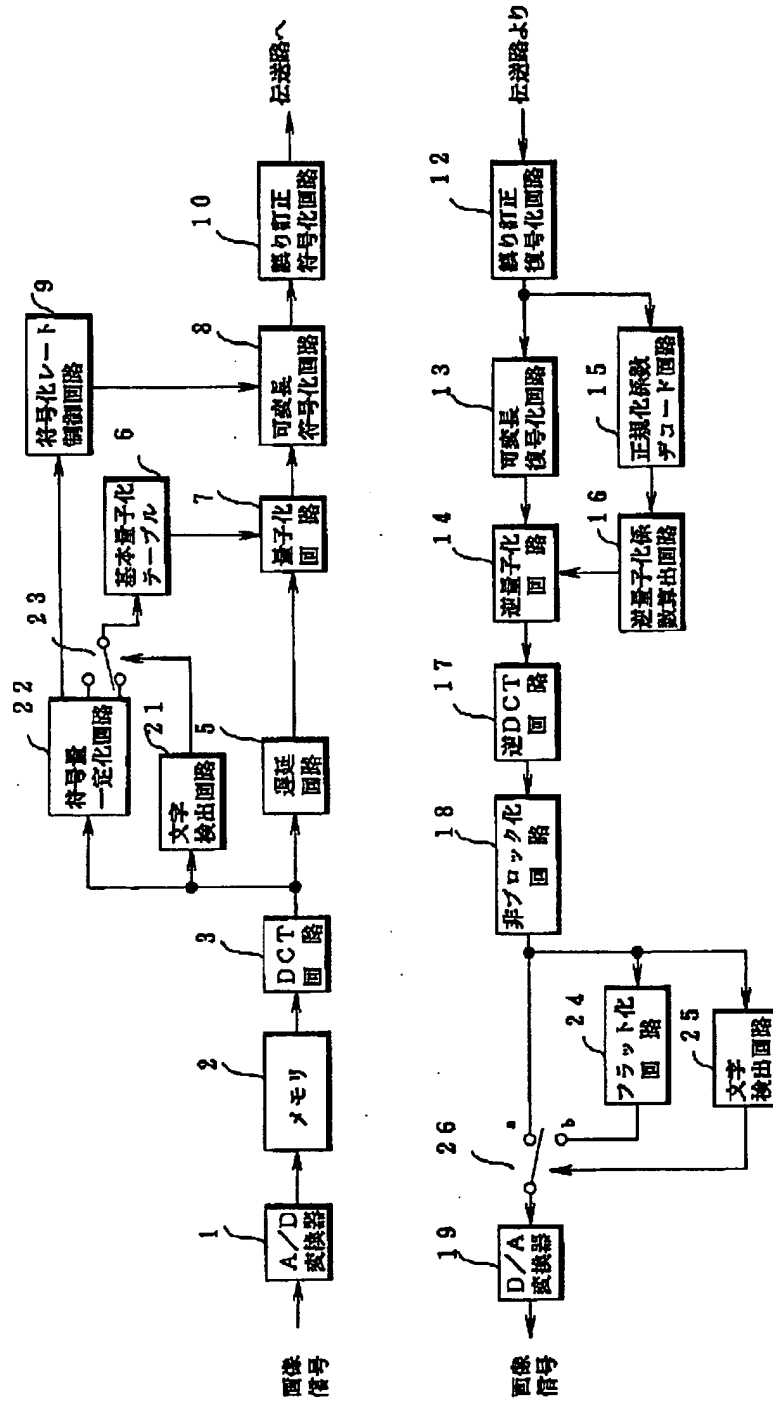
【図8】

DC AC1 AC5 AC6 AC14 AC15 AC27 AC28
 AC2 AC4 AC7 AC13 AC16 AC26 AC29 AC42
 AC3 AC8 AC12 AC17 AC25 AC30 AC41 AC48
 AC9 AC11 AC18 AC24 AC31 AC40 AC44 AC58
 AC10 AC19 AC23 AC32 AC39 AC45 AC52 AC54
 AC20 AC22 AC33 AC38 AC46 AC51 AC55 AC60
 AC21 AC34 AC37 AC47 AC50 AC56 AC59 AC61
 AC35 AC36 AC43 AC49 AC57 AC53 AC62 AC63

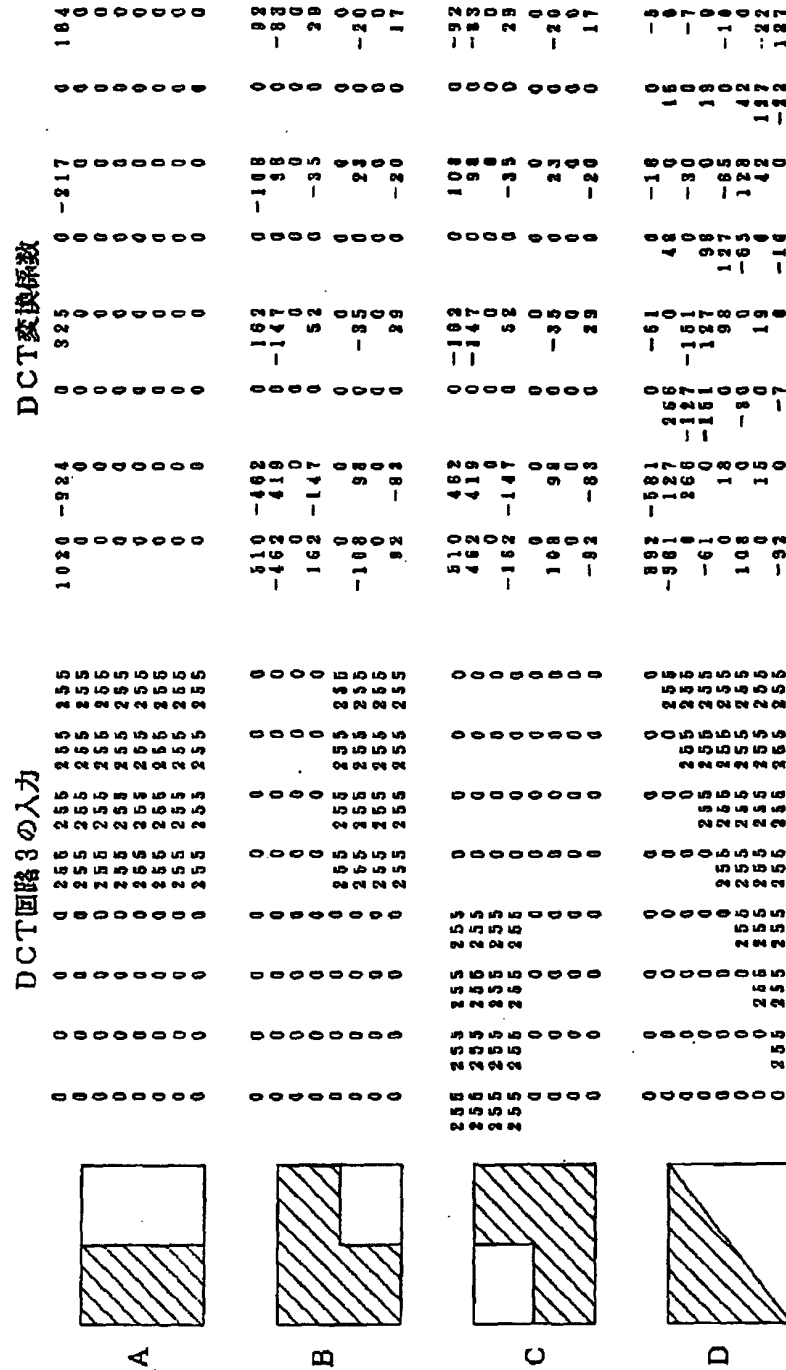
【図11】

DC AC1 AC2 AC3 AC4 AC5 AC6 AC7
 AC1 AC2 AC3 AC4 AC5 AC6 AC7 AC8
 AC2 AC3 AC4 AC5 AC6 AC7 AC8 AC9
 AC3 AC4 AC5 AC6 AC7 AC8 AC9 AC10
 AC4 AC5 AC6 AC7 AC8 AC9 AC10 AC11
 AC5 AC6 AC7 AC8 AC9 AC10 AC11 AC12
 AC6 AC7 AC8 AC9 AC10 AC11 AC12 AC13
 AC7 AC8 AC9 AC10 AC11 AC12 AC13 AC14

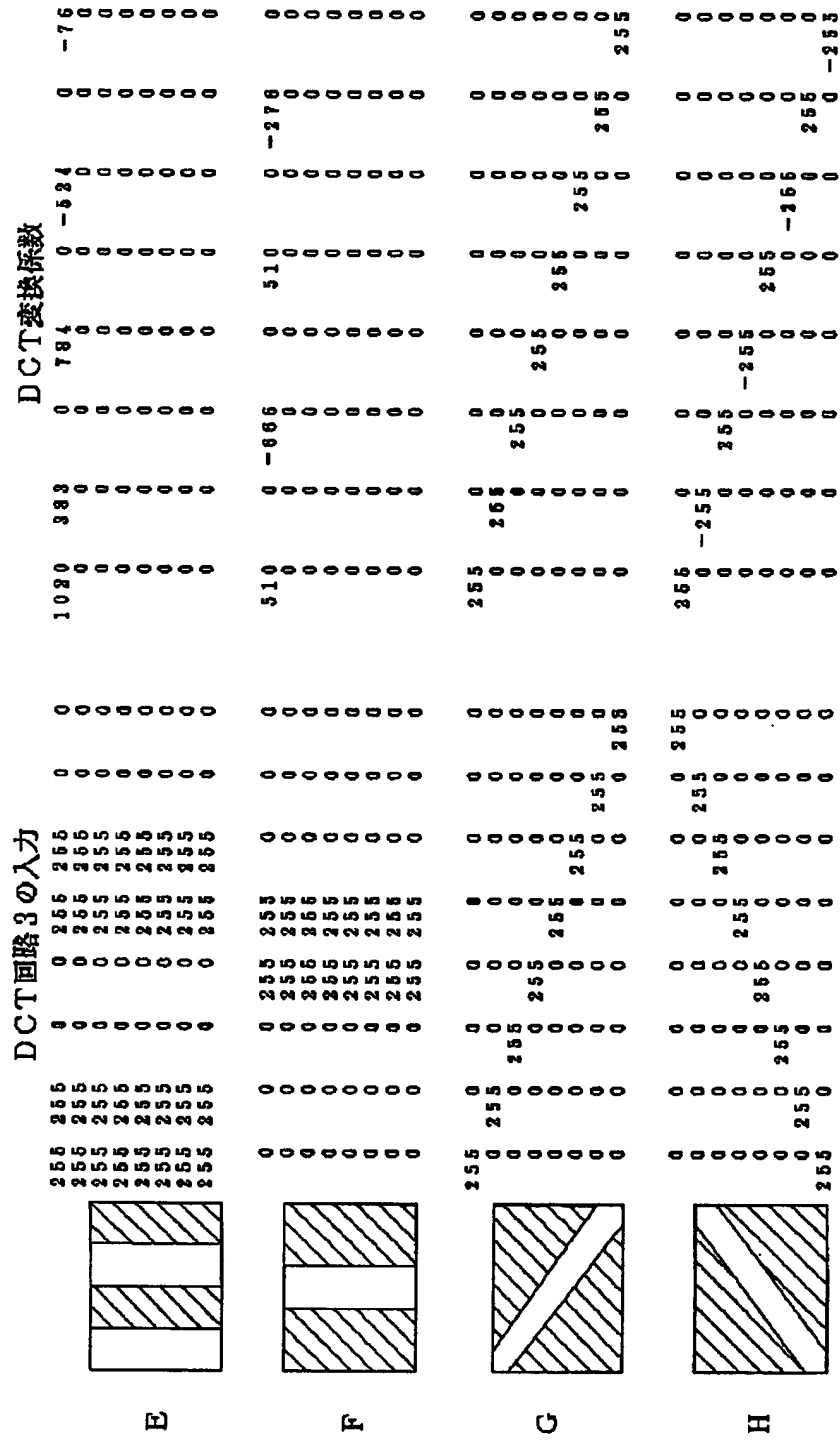
【図1】



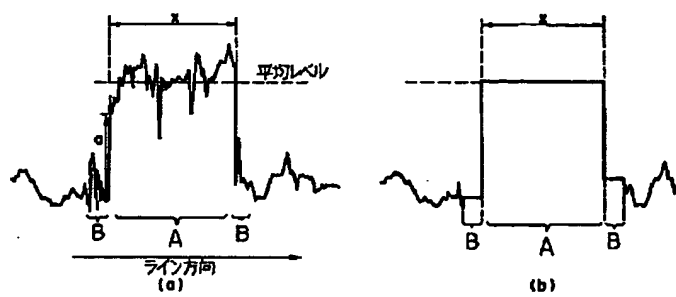
【図6】



【図7】



【図9】



【図10】

